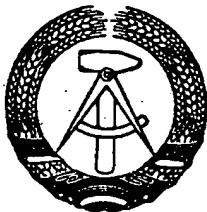


Deutsche
Demokratische
Republik



Amt
für Erfindungs-
und Patentwesen

PATENTSCHRIFT

105 767

Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes zum Patentgesetz

Zusatzpatent zum Patent: —

Anmeldetag: 29.08.73
(WP B 41 f / 173 135)

Priorität: —

Ausgabetag: 12.05.74

Int. Cl.:
B 41 f, 13/00

Kl.:
15 d, 26/01

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht.

Erfinder: Vetter, Dipl.-Ing. Lothar;
Förster, Dr.-Ing. Karl-Heinz;
Kesselring, Horst

zugleich

Inhaber:

Verfahren und Schaltungsanordnung zur momentabstimmenden
Einstellung von Mehrfachantrieben an Druckmaschinen

105 767

12 Seiten

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Schaltungsanordnung zur momentabstimmenden Einstellung von Mehrfachantrieben an Druckmaschinen mit mehreren Aggregaten, wobei jedes Aggregat einen eigenen Antrieb besitzt.

Bei Druckmaschinen mit mehreren Aggregaten besteht zur Sicherung einer hohen Druckqualität die Forderung, daß zwischen den die Aggregate koppelnden Zahnrädern kein Zahnflankenwechsel auftritt. Aus diesem Grunde müssen die Momente der einzelnen Aggregate gegeneinander differenziert sein.

Es ist bekannt, zur Erfüllung dieser Forderung mehrere Hydraulikmotoren für die einzelnen Druckwerke zu verwenden und den unterschiedlichen Leistungsbedarf der Aggregate durch Leistungsdrosselung zu erreichen (DT-PS 2 235 765).

Nachteilig daran ist, daß eine aufwendige, verlustbehaftete und ortsgebundene leistungsdifferenzierende Einstellung der Hydraulikmotoren vorgenommen werden muß.

Zweck der Erfindung ist es, den bei Mehrfachantrieben von Druckmaschinen notwendigen Aufwand zur momentdifferenzierenden Einstellung der Einzelantriebe zu verringern, sowie die Einstellverluste zu verringern.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, für Mehrfachantriebe von Druckmaschinen ein Verfahren und eine Schaltungsanordnung zur momentdifferenzierenden, verlustarmen, von der Drehzahl unabhängigen auch fernbedienbaren Einstellung der Einzelantriebe zu entwickeln.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe verfahrensmäßig so gelöst, daß zur Realisierung eines vorgegebenen Momentenverhältnisses zwischen den Nebenschlußverhalten besitzenden Antriebsaggregaten, vorzugsweise Gleichstrom-Nebenschlußmotoren, eines Mehrfachantriebes von

Druckmaschinen, die in den Ankerstromkreisen der Antriebsaggregate liegenden Ankervorwiderstände auf der Grundlage der Beziehung

$$R_n = \frac{m_{n-1}}{m_n} \cdot (R_{n-1} + R_{\text{Anker}}) - R_{\text{Anker}}$$

für $n \geq 2$

eingestellt werden, indem der $(n-1)$ -te Ankervorwiderstand des $(n-1)$ -ten Antriebsaggregates vorgegeben wird und vorzugsweise den Wert Null erhält, entsprechend dem vom Druckprogramm vorgegebenen und zur Verhinderung des Zahnflankenwechsels notwendigen Momentenverhältnisses $\frac{m_{n-1}}{m_n}$ zwischen $(n-1)$ -ten und n -ten An-

triebsaggregat der n -te Ankervorwiderstand des n -ten Antriebsaggregates eingestellt wird, sowie entsprechend dem vom Druckprogramm vorgegebenen und zur Verhinderung des Zahnflankenwechsels notwendigen Momentenverhältnisses $\frac{m_n}{m_{n+1}}$ zwischen n -tem und $(n+1)$ -tem Antriebsaggregat der $(n+1)$ -te, $\frac{m_n}{m_{n+1}}$

Ankervorwiderstand des $(n+1)$ -ten Antriebsaggregates eingestellt wird.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe schaltungstechnisch so gelöst, daß zur von der Drehzahl unabhängigen momentabstimmenden Einstellung der Antriebe jedes Aggregat der Druckmaschine mit je einem Nebenschlußverhalten besitzenden Elektromotor, vorzugsweise einem Gleichstrom-Nebenschlußmotor gekoppelt ist, dessen Anker jeweils über getrennt voneinander einstellbare Ankervorwiderstände an eine gemeinsame Spannungsquelle angeschlossen sind.

Eine Ausführungsform der Schaltungsanordnung sieht vor, zur Fernbedienung der momentabstimmenden Einstellung die Ankervorwiderstände über Zuleitungen getrennt, vorzugsweise an einem Schaltzähler, anzubringen.

Eine weitere Ausführungsform der Schaltungsanordnung sieht vor, zur besseren Leistungsanpassung der Spannungsquelle an die Aggregate, jedem Antriebsaggregat eine separate Spannungsversorgung zuzuordnen.

Eine Ausführung der Ankervorwiderstände sieht vor, die Ankervorwiderstände als Schraube mit veränderlich abgreifbarer Länge auszubilden.

Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden.

In den zugehörigen Zeichnungen zeigen

Fig. 1 Schaltungsanordnung zur momentabstimmenden Einstellung der Elektromotoren an den einzelnen Aggregaten mit einer Spannungsquelle

Fig. 2 Schaltungsanordnung mit mehreren Spannungsquellen

Die Druckmaschine besteht gemäß Fig. 1 aus 3 Aggregaten 1, 2, 3, wobei zwischen dem ersten Aggregat 1 und dem zweiten Aggregat 2 das erste Getriebe 4 und zwischen dem zweiten Aggregat 2 und dem dritten Aggregat 3 das zweite Getriebe 5 angeordnet ist.

Das erste Aggregat 1 ist mit einem ersten Gleichstrom-Nebenschluß-Motor 6, das zweite Aggregat 2 mit einem zweiten Gleichstrom-Nebenschluß-Motor 7, das dritte Aggregat 3 mit einem dritten Gleichstrom-Nebenschluß-Motor 8 mechanisch gekoppelt.

Der erste Gleichstrom-Nebenschluß-Motor 6 besitzt eine erste Erregerwicklung 9

der zweite Gleichstrom-Nebenschluß-Motor 7 besitzt eine zweite Erregerwicklung 10 und der

dritte Gleichstrom-Nebenschluß-Motor 8 besitzt eine dritte Erregerwicklung 11.

Die erste Ankerklemme A1 ist über einen ersten Ankervorwiderstand R₁, die dritte Ankerklemme A3 über einen zweiten Ankervorwiderstand R₂ und die fünfte Ankerklemme R5 über einen dritten Ankervorwiderstand R₃ mit dem ersten Eingang E1 der Spannungsquelle 12 verbunden.

Die zweite Ankerklemme A2, die vierte Ankerklemme A4 und die sechste Ankerklemme A6 sind mit dem zweiten Eingang E2 der Spannungsquelle 12 verbunden.

Die erste Welle 13 zwischen dem ersten Aggregat 1 und dem ersten Gleichstrom-Nebenschluß-Motor 6 besitzt das erste Moment m₁.

Die zweite Welle 14 zwischen dem zweiten Aggregat 2 und dem zweiten Gleichstrom-Nebenschluß-Motor 7 besitzt das zweite Moment m₂.

Die dritte Welle 15 zwischen dem dritten Aggregat 3 und dem dritten Gleichstrom-Nebenschluß-Motor 8 besitzt das dritte Moment m₃.

Das erste Moment m_1 des ersten Gleichstrom-Nebenschlußmotors 6 gehört der Beziehung

$$m_1 = c_1 \cdot \emptyset_1 \frac{U_1 - c_1 \cdot \emptyset_1 \cdot n_1}{R_{\text{Anker}1} + R_1}$$

c_1 = erste Konstante

\emptyset_1 = Fluß, der durch die erste Erregerwicklung 9 erzeugt wird

U_1 = Spannung der Spannungsquelle 12

n_1 = Drehzahl des ersten Gleichstrom-Nebenschlußmotors

$R_{\text{Anker}1}$ = Widerstand des Ankers des ersten Gleichstrom-Nebenschlußmotors

Das zweite Moment m_2 des zweiten Gleichstrom-Nebenschluß-Motors 7 gehört der Beziehung

$$m_2 = c_2 \cdot \emptyset_2 \frac{U_2 - c_2 \cdot \emptyset_2 \cdot n_2}{R_{\text{Anker}2} + R_2}$$

c_2 = zweite Konstante

\emptyset_2 = Fluß, der durch die zweite Erregerwicklung erzeugt wird

U_2 = Spannung der Spannungsquelle 12

n_2 = Drehzahl des zweiten Gleichstrom-Nebenschlußmotors

$R_{\text{Anker}2}$ = Widerstand des Ankers des zweiten Gleichstrom-Nebenschlußmotors.

Bei gleichen Motortypen, gleicher Erregung, gleichgroßer Speise-Spannung und durch den Zahneingriff hergestellter gleicher Drehzahl gilt:

$$c_1 = c_2 = c$$

$$\emptyset_1 = \emptyset_2 = \emptyset$$

$$U_1 = U_2 = U$$

$$n_1 = n_2 = n$$

$$R_{\text{Anker}1} = R_{\text{Anker}2} = R_{\text{Anker}}$$

Will man ein bestimmtes Momentenverhältnis zwischen den einzelnen Aggregaten herstellen, damit kein Zahnlankenwechsel eintreten kann, so erhalten wir folgende Beziehung:

$$\frac{m_1}{m_2} = \frac{R_{\text{Anker}} + R_2}{R_{\text{Anker}} + R_1}$$

und daraus folgt

$$R_2 = \frac{m_1}{m_2} (R_1 + R_{\text{Anker}}) - R_{\text{Anker}}$$

Ist also der innere Widerstand R_{Anker} der Gleichstrom-Nebenschlußmotoren bekannt, so kann man bei Vorgabe des ersten Ankervorwiderstandes R_1 entsprechend dem gewünschten Momentenverhältnis die zugehörige einzustellende Größe des zweiten Ankervorwiderstandes R_2 ermitteln. Der erste Ankervorwiderstand R_1 kann auch ganz weglassen werden.

Analog gilt für das Momentenverhältnis zwischen zweitem Aggregat 2 und drittem Aggregat 3 die Beziehung

$$\frac{m_2}{m_3} = \frac{R_{\text{Anker}} + R_3}{R_{\text{Anker}} + R_2}$$

und daraus folgt

$$R_3 = \frac{m_2}{m_3} (R_2 + R_{\text{Anker}}) - R_{\text{Anker}}$$

Über die Beziehungen für die Momente kann auch mit Hilfe der Widerstände eine Momentendifferenz eingestellt bzw. über eine drehzahlabhängige Tachometerspannung geregelt werden, wobei der Tachogenerator mit der Druckmaschine gekoppelt ist.
Die Einstellung der Ankervorwiderstände in Bogenlaufrichtung erfolgt folgendermaßen.

Aus den Momentbeziehungen geht hervor, daß vom Elektromotor zur Verfügung gestellte Moment indirekt proportional dem im Ankerkreis vorliegenden Gesamtwiderstand $R_{\text{Anker}} + R$ ist.

Das erste Aggregat 1 der Druckmaschine muß mit dem größten Moment versorgt werden, wenn kein Flankenwechsel stattfinden soll.

Die Momente der folgenden Antriebsaggregate müssen in Bogenlaufrichtung gesehen von Aggregat zu Aggregat abnehmen. Um dies zu realisieren, müssen die Ankervorwiderstände in Bogenlaufrichtung gesehen von Aggregat zu Aggregat größer werden, wobei vorausgesetzt ist, daß der innere Ankerwiderstand R_{Anker} bei allen Antriebsaggregaten gleich groß ist.

Wir stellen zunächst R_1 auf den Wert Null. Wie oben festgestellt, muß $\frac{m_1}{m_2} > 1$ sein. Der genaue Wert hängt unter anderem vom Druck-

programm ab. Dieser Wert wird in die Beziehung für R_2 eingesetzt, R_{Anker} ist als Größe des Elektromotors bekannt. Der errechnete Wert für R_2 wird nun für die Einstellung des zweiten Ankervorwiderstandes R_2 am zweiten Aggregat 2 verwertet. R_2 muß in jedem Fall größer als R_1 sein.

Da, wie oben festgestellt, der Momentenbedarf in Bogenlaufrichtung abnimmt, muß $\frac{m_2}{m_3} > 1$ sein. Der vom Druckprogramm abhängige Wert

wird in die Beziehung für R_3 eingesetzt. Der errechnete Wert für R_3 wird nun für die Einstellung des dritten Ankervorwiderstandes R_3 am dritten Aggregat 3 verwertet. R_3 muß in jedem Fall größer als R_2 sein.

Fig. 2 zeigt eine andere Variante der Schaltungsanordnung, die der Aggregatbauweise der Druckmaschine angepaßt ist.

Nach dieser Variante besitzt jedes Antriebsaggregat eine separate Spannungsversorgung.

Das erste Aggregat 1 ist mit seiner ersten Ankerklemme A_1 über den ersten Ankervorwiderstand R_1 an die erste Spannungsklemme U_1 der ersten Spannungsversorgung 16 und mit seiner zweiten Ankermutter A_2 an die zweite Spannungsklemme U_2 der ersten Spannungsversorgung 16 angeschlossen.

Das zweite Aggregat 2 ist mit seiner dritten Ankermutter A_3 über den zweiten Ankervorwiderstand R_2 an die dritte Spannungsklemme U_3 der zweiten Spannungsversorgung 17 und mit seiner vierten Ankermutter A_4 an die vierte Spannungsklemme U_4 der zweiten Spannungsversorgung 17 angeschlossen.

Das dritte Aggregat 3 ist mit seiner fünften Ankerklemme A₅ über den dritten Ankervorwiderstand R₃ an die fünfte Spannungsklemme U₅ der dritten Spannungsversorgung 18 und mit seiner sechsten Ankerklemme A₆ an die sechste Spannungsklemme U₆ der dritten Spannungsversorgung 18 angeschlossen.

Patentansprüche

1. Verfahren zur momentabstimmenden Einstellung von Mehrfachantrieben an Druckmaschinen mit mehreren Aggregaten, wobei jedes Aggregat einen eigenen Antrieb besitzt, dadurch gekennzeichnet, daß zur Realisierung eines vorgegebenen Momentenverhältnisses zwischen den Nebenschlußverhalten besitzenden Antriebsaggregaten, vorzugsweise Gleichstrom-Nebenschlußmotoren, eines Mehrfachantriebes von Druckmaschinen, die in den Ankerstromkreisen der Antriebsaggregate liegenden Ankervorwiderstände auf der Grundlage der Beziehung

$$R_n = \frac{m_{n-1}}{m_n} (R_{n-1} + R_{\text{Anker}}) - R_{\text{Anker}}$$

für $n \geq 2$

eingestellt werden, indem der $(n-1)$ -te Ankervorwiderstand des $(n-1)$ -ten Antriebsaggregates vorgegeben wird und vorzugsweise den Wert Null erhält, entsprechend dem vom Druckprogramm vorgegebenen und zur Verhinderung des Zahnflankenwechsels notwendigen Momentenverhältnisses $\frac{m_{n-1}}{m_n}$ zwischen $(n-1)$ -tem und n -tem Antriebs-

aggregat der n -te Ankervorwiderstand des n -ten Antriebsaggregates eingestellt wird sowie entsprechend dem vom Druckprogramm vorgegebenen und zur Verhinderung des Zahnflankenwechsels notwendigen Momentenverhältnisses $\frac{m_n}{m_{n+1}}$ zwischen n -tem und $(n+1)$ -tem Antriebs-

aggregat der $(n+1)$ -te Ankervorwiderstand des $(n+1)$ -ten Antriebsaggregates eingestellt wird.

2. Schaltungsanordnung zur momentabstimmenden Einstellung von Mehrfachantrieben an Druckmaschinen mit mehreren Aggregaten, wobei jedes Aggregat einen eigenen Antrieb besitzt, dadurch gekennzeichnet, daß zur von der Drehzahl unabhängigen momentabstimmenden Einstellung der Antriebe jedes Aggregat (1, 2, 3) der Druckmaschine mit je einem, Nebenschlußverhalten besitzenden, Elektromotor, vorzugsweise einem Gleichstrom-Nebenschlußmotor (6,7,8), gekoppelt ist, dessen Anker jeweils über getrennt voneinander einstellbare Ankervorwiderstände (R_1, R_2, R_3) an eine gemeinsame Spannungsquelle (12) angeschlossen sind.

3. Schaltungsanordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß zur Fernbedienung der momentabstimmenden Einstellung die Ankervorwiderstände (R_1 , R_2 , R_3) über Zuleitungen getrennt, vorzugsweise an einem Schaltpult, angebracht sind.
4. Schaltungsanordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß zur besseren Leistungsanpassung der Spannungsquelle an die Aggregate (1, 2, 3) jedem Antriebsaggregat eine separate Spannungsversorgung (16, 17, 18) zugeordnet ist.
5. Schaltungsanordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Ankervorwiderstände (R_1 , R_2 , R_3) als Schraube mit veränderlich abgreifbarer Länge ausgebildet sind.

Hierzu 2 Blatt Zeichnungen

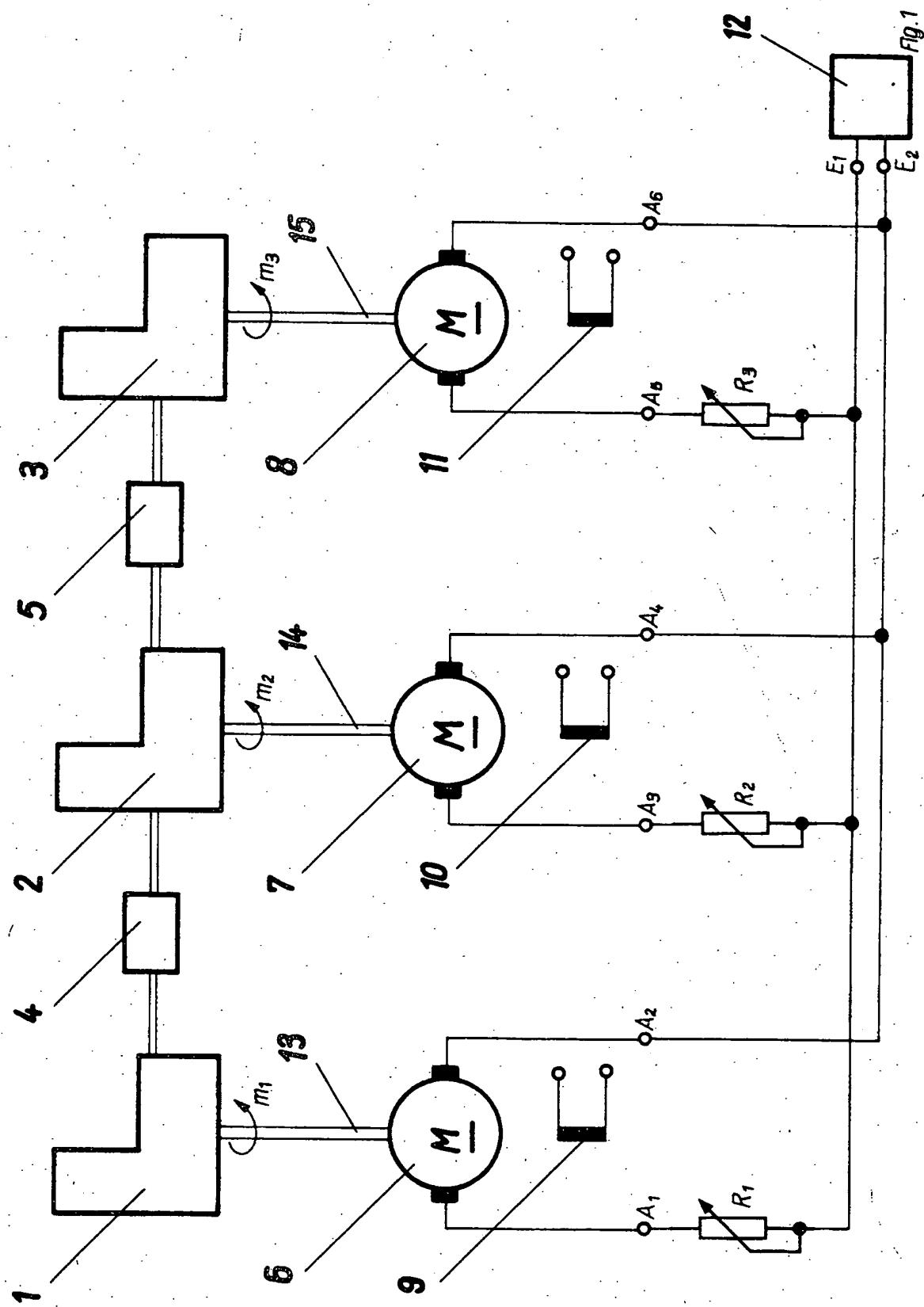


Fig. 2

